



ARTE DIGITAL

HISTORIA, EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS EN EL ARTE DE LOS NUEVOS MEDIOS

Darío Lanza



ARTE DIGITAL

HISTORIA, EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS EN EL ARTE DE LOS NUEVOS MEDIOS

Darío Lanza

Universidad Complutense de Madrid



Arte Digital. Historia, evolución y tendencias en el arte de los nuevos medios

Darío Lanza Vidal

Primera versión, enero 2021

Universidad Complutense de Madrid

Todas las imágenes, citas y comentarios son propiedad exclusiva de sus autores. Su inclusión en este texto se realiza con fines exclusivamente formativos.

Imagen de portada: *Engram: Data Sculpture for Melting memories* (2018). Refik Anadol

ÍNDICE

CAPÍTULO PRIMERO. NACIMIENTO DEL ARTE DIGITAL

Concepto de Arte Digital.....	8
Breve historia del ordenador.....	8
Década de 1960. Los pioneros.....	10

CAPÍTULO SEGUNDO. EVOLUCIÓN

Década de 1970. Expansión.....	17
Década de 1980. Popularización.....	20
Década de 1990. Interconexión.....	22

CAPÍTULO TERCERO. ACTUALIDAD. TECNOLOGÍA DIGITAL COMO HERRAMIENTA

Tendencias actuales. Propuesta para una clasificación.....	26
Fotografía y pintura digital.....	27
Escultura digital.....	32

CAPÍTULO CUARTO. ACTUALIDAD. TECNOLOGÍA DIGITAL COMO MEDIO

Arte generativo y Software art.....	39
Big Data.....	45
Net Art.....	46
Animación Digital.....	47
Instalaciones.....	48
Performance.....	49
Realidad Aumentada y Realidad Virtual.....	50
Temas en el Arte Digital.....	52
Bibliografía.....	53

CAPÍTULO PRIMERO

NACIMIENTO DEL ARTE DIGITAL

Concepto de Arte Digital

Si hay una tecnología genuinamente de nuestro tiempo, esa es la tecnología digital.

Si hubiéramos vivido en el siglo XIX las tecnologías de última generación que estarían encabezando la revolución en la producción artística serían la fotografía o los tubos de pigmentos prefabricados. En el siglo XX serían el cine, el video o la música sintética quienes dieron origen a formas de arte genuinamente de su tiempo. Hoy sin duda son las tecnologías digitales quienes están definiendo la estética de nuestro tiempo, un arte que está comenzando a dar sus primeros pasos pero cuya historia está todavía por escribir, esperando a que seamos nosotros quienes escribamos las siguientes páginas y demos forma al arte de las próximas décadas.

No existe realmente una definición oficial de lo que se entiende por arte digital, pero si tuviéramos que apuntar a una posible definición del término podría ser algo así:

· **arte digital:** se engloban bajo este término todas aquellas obras en cuya realización el ordenador ha jugado un papel esencial, bien como herramienta o bien como medio.

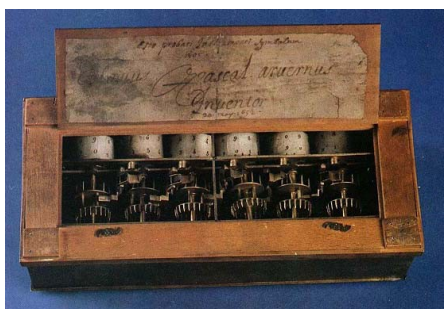
Observando con detenimiento esta definición vemos que la palabra clave aquí es “esencial”, pues nos permite excluir obras en las que la intervención del ordenador no sea fundamental para la conceptualización o la producción de la obra, como por ejemplo cuando se fotografía una pintura sobre lienzo para publicarla en una web. Quedan de este modo incluidas todas las formas artísticas que han requerido de la intervención del ordenador como elemento clave en su concepto o su creación.

Breve historia del ordenador

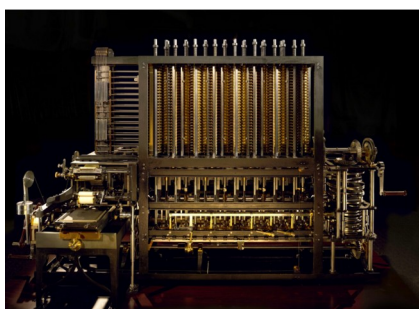
El primer instrumento de cálculo que utilizó el ser humano fueron las manos y más concretamente los dedos, que permitían hacer cuentas asignándolos a números. Es por este motivo que empleamos el término *dígito* como sinónimo de número y *digital* para referirnos a lo numérico, y de que culturalmente nos resulte instintivo organizar los números de 10 en 10. El primer dispositivo mecánico para la realización de operaciones aritméticas fue el **ábaco**, inventado en Asia Menor hacia el año 500 a. C. Mediante sus varillas y sus cuentas, denominadas en latín *calculi*,

permitía hacer sumas, restas, multiplicaciones, divisiones e incluso raíces cuadradas. Fue necesario esperar hasta siglo XVII para encontrar el siguiente avance en cuanto a dispositivos de cálculo, la **rueda pascalina** o simplemente **pascalina**, inventada por el filósofo y matemático francés Blaise Pascal en 1642. Utilizaba manivelas que hacía avanzar un sistema de ruedas dentadas que permitía el cálculo incluso con cifras decimales, logrando representar números hasta el 999.999,99.

El siguiente avance importante lo encontramos en 1833 con la **máquina analítica** desarrollada por el matemático inglés Charles Babbage. A diferencia de la de Pascal, la máquina analítica permitía que su funcionamiento pudiera ser modificado por el usuario a través de un sistema de tarjetas perforadas, es decir, era programable, pudiendo ser adaptada cuando se necesitasen funcionalidades diferentes. Charles Babbage mantuvo una intensa correspondencia sobre este proyecto con la matemática Ada Lovelace, quien escribió varios programas para la máquina analítica. Desafortunadamente por falta de financiación la máquina de Babbage no llegó a construirse hasta que recientemente se han rescatado los planos originales y se ha procedido a la construcción de un ejemplar por su interés histórico.



Pascalina (1642) de Blaise Pascal

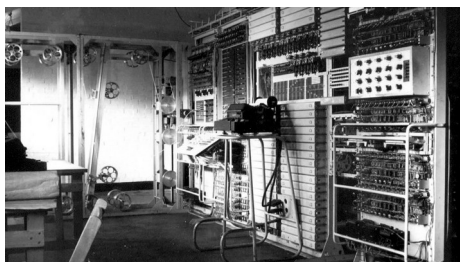


Máquina analítica (1833) de Charles Babbage

El primer dispositivo electrónico para calcular fue el **Colossus**, desarrollado en 1943 por el científico británico Alan Turing para trabajar en el desciframiento de los mensajes codificados alemanes durante la Segunda Guerra Mundial.

Simultáneamente, en Estados Unidos el Ministerio de Defensa trabajaba en el desarrollo de otra máquina electrónica, el **ENIAC**, cuya finalidad era inicialmente la realización de cálculos balísticos pero que después de la guerra resultó muy útil para usos civiles como el conteo del censo electoral. Podemos ver que el ordenador nace así como una máquina destinada fundamentalmente a solucionar, de forma rápida y fiable, experimentos científicos y complejas operaciones de cálculo. No era en absoluto una herramienta que pudiesen utilizar los artistas de aquella época, ya que era demasiado grande y pesado y, naturalmente, inasequible desde un punto de vista

económico. Además era necesario aprender un lenguaje de programación específico para trabajar con él.



Colossus (1943), Reino Unido

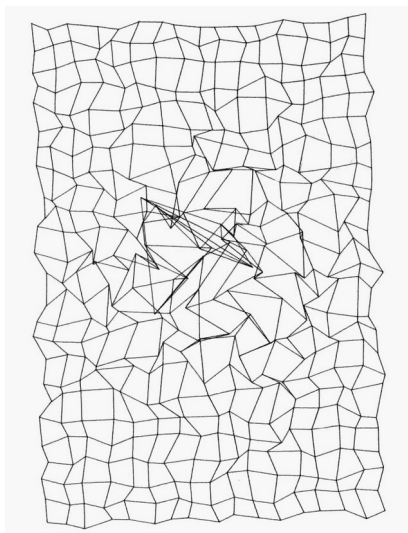


ENIAC (1945), Estados Unidos

Década de 1960. Los pioneros

A principios de los años 60 se publica el primer texto filosófico sobre la estética de lo digital, *Estética de la información* de Max Bense, poniendo de relevancia por primera vez que lo digital, lo numérico y lo robótico tenían una estética a nivel filosófico de un gran interés. Pronto la sociedad se vio fascinada por lo espacial, lo robótico, por la posibilidad de que las máquinas pudieran desarrollar sentimientos y pensamientos propios, recordemos cómo es abordado este dilema en films como *2001: Una odisea del espacio* (1968, Stanley Kubrick) o *Blade Runner* (1982, Ridley Scott). Lo digital y lo robótico pasa de estar encerrado en los laboratorios de ciertas universidades o Ministerios para conquistar el imaginario y la cultura de toda una generación.

La primera exposición de gráficos creados por ordenador fue realizada en 1965 por el pionero alemán **Georg Nees** en Stuttgart. Alumno de Max Bense y muy influenciado por este, tenía acceso a ordenadores dedicados al cálculo científico y comenzó a explorar las posibilidades que estas máquinas podían ofrecer para producir obras plásticas, un uso completamente distinto de aquel para el que habían sido diseñadas. En estos momentos el artista debía conocer el lenguaje de programación en el que operaba el ordenador y programar los algoritmos que creaban estos gráficos, y posteriormente emplear un plotter, dispositivo empleado en arquitectura para el dibujo de planos, para obtener la obra sobre papel. Vemos en obras como *K27 tejido*, *alteración centrada* (1965) una estética abiertamente geométrica, poligonal, matemática. De hecho, el propio título de la obra es toda una declaración de intenciones. Nees no recurre a camuflar su obra en imaginarios ya tradicionalmente aceptados, no pretende adscribirse a la tradición del bodegón, el retrato o el paisaje, sino que su obra se reivindica como genuinamente robótica, matemática, digital.

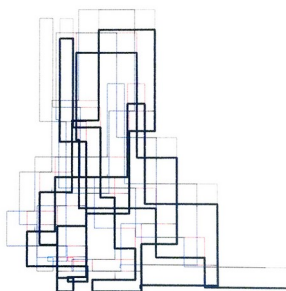


K27 tejido, alteración centrada (1965), Georg Nees

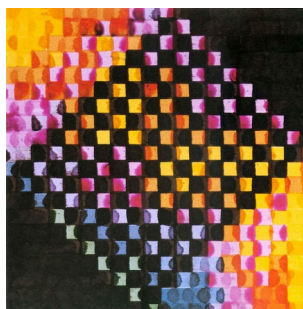


K38 bandada (1965), Georg Nees

El segundo artista en exponer obras creadas mediante ordenadores fue **Frieder Nake**, quien también en 1965 y también en Stuttgart realiza una exposición en la galería Wendelin Niedlich. De nuevo encontramos en los propios títulos de sus obras, como en *Rectangular Random Polygon* (1965) una declaración estética y filosófica, los títulos son robóticos, numéricos y matemáticos porque la esencia de las obras también lo es. *Matrizenmultiplication Serie 3* (1965) apela a una operación propia del álgebra lineal, la multiplicación de matrices, que sin duda habrá sido utilizada en la programación de la obra, y de esta manera la naturaleza matemática existente tras la imagen es sacada a la luz y reivindicada. Un arte nuevo, mensajes nuevos e ideas nuevas, defendidas con gran decisión y una actitud arriesgada.

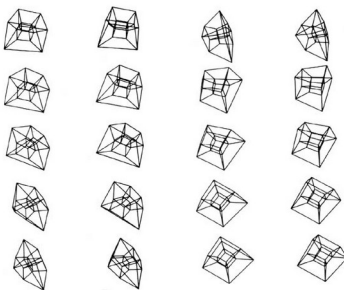


Rectangular Random Polygon (1965), Frieder Nake



Matrizenmultiplication Serie 3 (1965), Frieder Nake

El mismo año, 1965, pero esta vez en Estados Unidos, la Howard Wise Gallery de Nueva York organiza la tercera exposición de arte generado por ordenador, con obras de **Michael Noll**. De nuevo aquí encontramos obras con una marcada estética geométrica, gráficos que parecen extraídos de un libro de matemáticas. En obras como *Projection of a four-dimensional hypercube* (1965) vemos una temática procedente de la geometría matemática más abstracta reivindicando su espacio en contexto del arte contemporáneo.



Projection of a four-dimensional hypercube (1965), Michael Noll

Los tres pioneros defendían que estas formas, angulosas, geométricas, poligonales, algorítmicas, también debían considerarse arte. Ante la inevitable reacción en contra hacia estas obras, acusadas de haber sido producidas por una máquina y no por una persona, Michael Noll realizó su célebre *Computer composition with lines* (1965) inspirándose en *Composition with lines* (1917) de Piet Mondrian, con la que cuestionaba qué diferencia sustancial existe para que una de ellas deba ser preservada, expuesta y admirada en museos de arte contemporáneo y a la otra se le se estuviera acusando de carencia de todo valor artístico. Con esta obra Noll consiguió trascender esta frontera y romper esa resistencia hacia el arte digital.



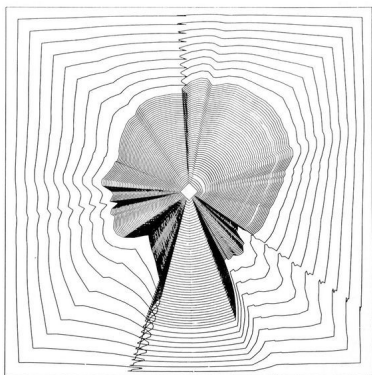
Izquierda: *Composition with lines* (1917), Piet Mondrian. Derecha: *Computer composition with lines* (1965), Michael Noll

De esta manera estos pioneros, Nees, Nake y Noll, conocidos habitualmente como “las tres N”, colocaban la primera piedra para llevar a cabo un nuevo desarrollo en el arte contemporáneo destinado a cambiar el concepto de la estética en la vida cotidiana y la cultura posterior al postmodernismo, al igual que había hecho la fotografía en el siglo XX.

Mientras esto sucedía en Alemania y Estados Unidos, en Japón se funda en 1966 el **Computer Technique Group**, CTG, equipo de cuatro estudiantes japoneses comprometidos también con la creación de un movimiento en torno al arte digital. En su manifiesto fundacional podemos leer la declaración de intenciones de este colectivo:

“Domaremos el encanto trascendental del ordenador e impediremos que sirva al poder establecido. Este es el planteamiento adecuado para solucionar problemas complejos en la sociedad de las máquinas”. Manifiesto fundacional del CTG, 1966.

Entre sus palabras vemos que hablan ya del “encanto trascendental del ordenador” en un momento en que los ordenadores eran todavía aparatos muy complejos, abstractos y poco atractivos, pero cuya estética futurista les resultaba seductora. Y encontramos un interesante posicionamiento político en la combativa llamada a impedir que esta nueva máquina “sirva al poder establecido”, reclamando que pertenezca también al pueblo, a los jóvenes, y no solamente a los contables, los bancos o los gobiernos, de una forma que volveremos a ver décadas más tarde con movimientos como el del software libre. Su propia referencia a “la sociedad de las máquinas” nos indica que ya en ese momento su mirada era intensamente futurista.



Return to Square (1968), Computer Technique Group



Shot Kennedy, n.º 2 (1968), Computer Technique Group

En 1968 se cumple otro hito importante, la primera exposición colectiva sobre arte digital, titulada **Cybernetic Serendipity** en el Institute of Contemporary Art de Londres, comisariada por Jasia Reichardt, una exposición internacional sobre relaciones de carácter contemporáneo hechas con el apoyo del ordenador en los campos del arte, la música, la literatura, la danza, la escultura y la animación¹. Manipulaciones en el tubo catódico de un televisor, gráficos impresos mediante plotter, ingenios mecánicos parecidos a robots, esculturas cinéticas con bombillas intermitentes fueron expuestas junto a obras del CTG o el *Computer composition with lines* de Michael Noll. Un conjunto muy heterogéneo de propuestas pero que presentaban como elemento común su interés por vislumbrar cómo sería el arte del futuro, que les resultaba más seductor que el arte de su propio tiempo. Cybernetic Serendipity dio visibilidad mundial a este nuevo tipo de arte y permitió la construcción de un sentimiento de grupo y con ello la definición de un movimiento para unos artistas que hasta la fecha habían tenido que trabajar de forma inconexa en diferentes puntos del mundo.

Mientras en Alemania se profundizaba en los cada vez más conceptuales planteamientos sobre programación de algoritmos, como los gráficos programados por Nees y Nake, en Estados Unidos y Japón se encaminaban hacia el procesamiento de archivos de imágenes, o *imagen processing*, como podemos encontrar en las obras del CTG. Veremos que esta dualidad, la confrontación entre los algoritmos que generan o sintetizan imágenes por sí mismos frente a los sistemas que manipulan imágenes capturadas previamente de la realidad se va a mantener

¹ El catálogo original de la exposición *Cybernetic Serendipity* puede consultarse en la dirección: <https://www.studiointernational.com/flipbookCyberneticSerendipity/StudioInternationalCyberneticSerendipity-1968.html>

desde la época de los pioneros hasta nuestros días, como encontraremos en capítulos posteriores.

CAPÍTULO SEGUNDO

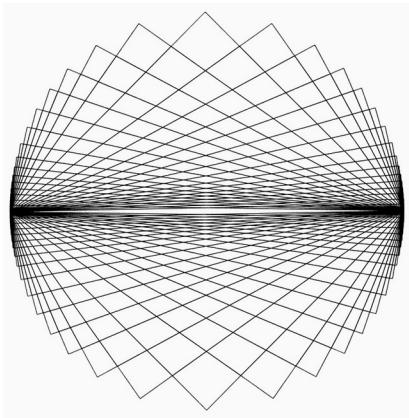
EVOLUCIÓN

Década de 1970. Expansión

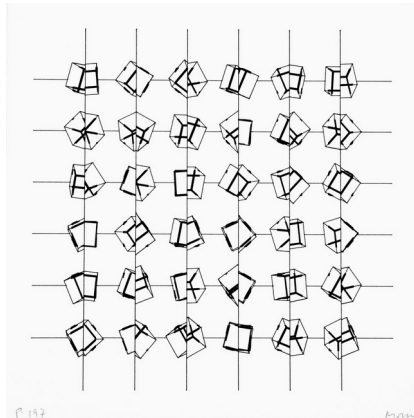
Los primeros gráficos por ordenador fueron elaborados por científicos o bajo su directa supervisión. Tanto los pioneros como los integrantes del Computer Technique Group o los artistas que participaron en Cybernetic Serendipity eran científicos o trabajaban con científicos. Los artistas que no tenían contacto con la ciencia no tenían posibilidades de aproximarse a estas nuevas formas de arte que requerían profundos conocimientos técnicos, dominio de lenguajes de programación y acceso a máquinas muy complejas, y por esta razón eran todavía muy pocos los artistas que reconocían el potencial que tenía el ordenador como vehículo de expresión.

Una de las figuras más relevantes de este período fue **Manfred Mohr**, quien realizó en 1971 la primera exposición de arte por ordenador en un museo, *Une Esthétique Programmée*, en el Museo de Arte Moderno de París². De nuevo encontramos en esta exposición un imaginario poblado de gráficos angulosos e imágenes que evocan una visión de un mundo geométrico, como en la obra *Third Dimension in Flatland* (1971), cuyo título remite a los conceptos matemáticos de la segunda y tercera dimensión y nos invita a dejarnos seducir por estos espacios abstractos de la imaginación. También las variaciones sobre el cubo han constituido una temática particularmente recurrente en su carrera, como podemos apreciar en su obra *P-197* (1977), donde de nuevo encontramos un título declaradamente robótico para situar la obra en una determinada vanguardia estética.

² El catálogo original de la exposición *Une Esthétique Programmée* puede consultarse en la dirección: <http://www.emohr.com/paris-1971/catalog/ManfredMohrComputerGraphics1971.pdf>



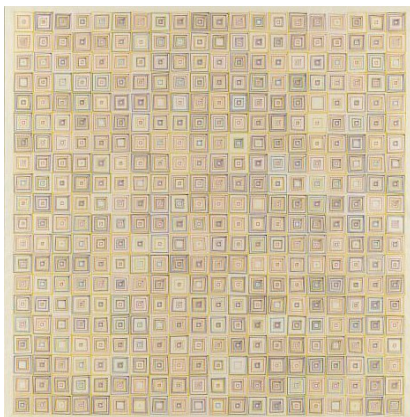
Third Dimension in Flatland (1971), Manfred Mohr



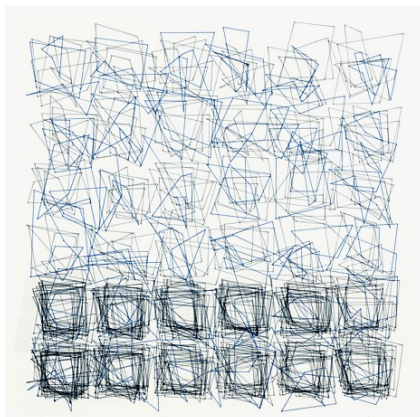
P-197 (1977), Manfred Mohr

Resulta relevante mencionar el hecho de que durante una conferencia en la Sorbona, Manfred Mohr fue atacado lanzándole tomates y argumentando que utilizaba “una herramienta de guerra capitalista”, evidenciando una concepción social, la de que el ordenador era un nuevo instrumento del poder establecido diseñado para dominar al pueblo desde arriba, que ya habíamos encontrado en el manifiesto fundacional del Computer Technique Group y que sigue hoy en día de más actualidad que nunca.

Otra artista interesante de este período fue **Vera Molnar**, quien investigó posiciones estéticas próximas al entorno de los constructivistas pero caracterizadas por el empleo del ordenador como herramienta. Molnar retomó propuestas estéticas de principios de siglo para explorar cómo con la ayuda del ordenador podían adquirir una nueva mirada. Si gran parte de la trayectoria de Manfred Mohr se desarrolló investigando las cualidades expresivas de la geometría del cubo, las variaciones sobre el cuadrado han sido el motivo más recurrente en la obra de Vera Molnar, figuras que programaba y deformaba a través de código. A partir de 1969 trabajó con superposiciones de dibujos con plotter de diferentes colores, donde cada color requería una programación diferente.

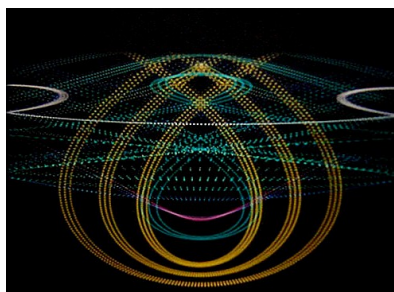
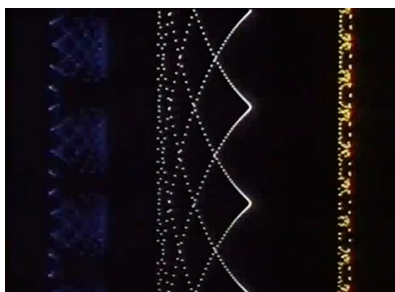


Sin título (1971-1974), Vera Molnar



Estructura de cuadriláteros, cuadrado (1985), Vera Molnar

A mediados de esta década encontramos a un pionero de la imagen digital en movimiento, **John Whitney**, quien creó las primeras películas de animación digital. En su obra más notable, *Arabesque* (1975), encontramos una pieza de estética abstracta y carácter profundamente geométrico en la que vemos líneas y curvas deslizándose hipnóticamente por la pantalla al ritmo de la música. La brillantez de esta obra, de más de 6 minutos de duración, reside en el complejo trabajo de programación de cada una de estas miles de curvas y en coreografiar de forma precisa su deformación en el tiempo para producir su caleidoscópico efecto³. La propia empresa IBM patrocinó el desarrollo de esta película reconociendo de ese modo que algo importante estaba naciendo en el contexto de los gráficos por ordenador y que no convenía estar al margen de este movimiento.



Fotogramas de la película *Arabesque* (1975), John Whitney

³ La película *Arabesque* (1975) está disponible online en la dirección: <https://youtu.be/LD5wm7jD0R0>

Década de 1980. Popularización

A finales de la década de 1970 y principios de los 80 surge un concepto nuevo y muy revolucionario para su época, la idea del **ordenador personal**, un ordenador de consumo para el usuario doméstico. Saltaba de esta manera el ordenador de su contexto original -universidades, gobiernos, laboratorios, bancos, empresas, contabilidad, estadística- y buscaba un hueco entre el público general. Hoy en día no resulta nada sorprendente encontrar un ordenador en un domicilio, pero en ese momento era muy poco evidente que esta máquina pudiera ofrecer alguna utilidad en la vida cotidiana de usuarios particulares. Surge la idea de un ordenador económico fácil de producir, que no tuviera un coste final mayor que el de un televisor de forma que cualquier familia pudiera permitírselo, y que se presentara con programas que pudieran ser útiles para el ciudadano particular, como editores de texto o de contabilidad doméstica. Aparecen con esta idea el *Apple II* de Apple en 1977, el *PC I* de IBM en 1981, e incluso otros modelos más económicos como el *Sinclair Spectrum 48k* o el *Commodore 64k*, ambos en 1982.

El siguiente paso orientado a la popularización de la informática vino gracias a la aparición de los primeros sistemas operativos con **interfaz de usuario**. Hasta este momento los ordenadores operaban mediante comandos que el usuario debía conocer y escribir. Con la llegada del *Macintosh* en 1984 y de *Windows I* en 1985, aparecen los sistemas operativos con ventanas e iconos manejados mediante el ratón, mucho más intuitivos y visuales que los anteriores, lo que facilitaba el uso del ordenador y su aproximación a un público todavía más numeroso. El ordenador conquistaba con ello el territorio del gran público al convertirse por fin en un aparato barato, útil y fácil de utilizar.

Uno de los primeros artistas en acercarse a este nuevo dispositivo, ahora ya asequible y fácil de usar sin necesidad de conocimientos técnicos, fue **Andy Warhol**. Artista ya consagrado, recibió en 1985 el encargo de la empresa Commodore de promocionar su nuevo modelo, el *Commodore Amiga 1000*, que se presentaba con un software de dibujo parecido a un rudimentario Photoshop. Warhol creó 28 obras con este ordenador, en su particular estilo pop y colorista, que se consideraron perdidas durante décadas pero que recientemente han sido recuperadas en un viejo disquete, lo que nos permite observar de primera mano estas obras creadas por un artista contemporáneo empleando un ordenador de consumo⁴. Si bien es cierto que Andy Warhol no volvió a recurrir al ordenador en su producción artística personal, la repercusión mediática que consiguió esta campaña inspiró a otros artistas y creativos a interesarse por este dispositivo y las nuevas posibilidades de creación que se abrían gracias a esta tecnología al alcance ahora de cualquier usuario.

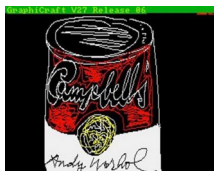
⁴ En el contexto de esta campaña promocional, Andy Warhol llegó a presentar el *Commodore Amiga 1000* en un programa de televisión que puede hoy en día verse en la dirección: <https://youtu.be/wLvTG5hwa1A>



Andy Warhol retratando a
Debbie Harry en 1985

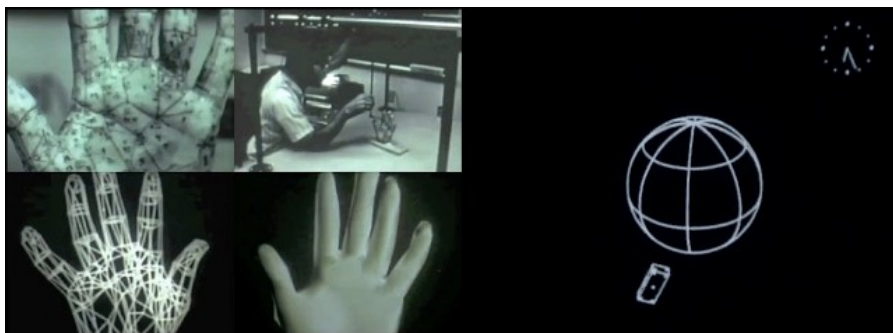


Alguna de las obras digitales realizadas por Andy Warhol para el lanzamiento del
Commodore Amiga 1000



Este momento, este artista, estas obras y esta propuesta por parte de Commodore aúnan todo lo que se necesitaba para terminar de reivindicar que las obras creadas mediante un ordenador podían presentar el mismo estatus artístico que las realizamos empleando otros medios.

También datan de esta década los primeros softwares comerciales de **creación 3D**, de momento todavía rudimentarios, pero que ya permitían la manipulación de geometrías tridimensionales y la exploración del volumen, lo que en su momento resultaba fascinante y futurista.



Aparición de los primeros programas que permitían manipular geometrías 3D

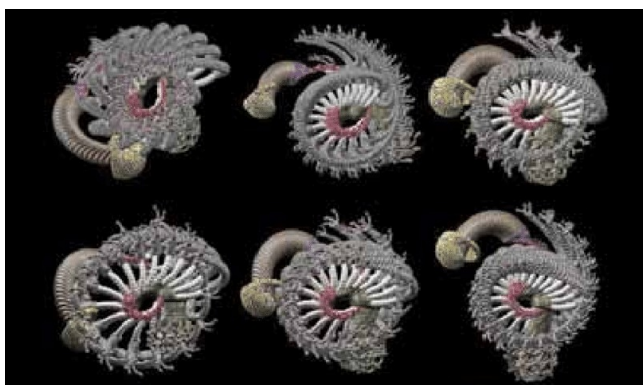
Un artista con una propuesta muy interesante a finales de los años 80 fue **William Latham**, quien se dedicó a entrelazar lo digital con lo biológico para producir obras de arte que discurren entre ambos mundos. Junto a Stephen Todd, Latham desarrolló un software que simulaba procesos evolutivos mediante mutación genética inspirados en los mecanismos de selección natural. Veremos recurrentemente a lo largo de la historia del Arte Digital que estos artistas han vuelto su mirada hacia diferentes ámbitos de la ciencia como fuente de inspiración para sus creaciones. En el caso de Latham y su obra *Mutator I* (1987) fue la selección natural, perteneciente al ámbito de la biología y la evolución, y esta sugerente idea le conduce a elaborar

un algoritmo que mute con el tiempo, capaz de crear una especie de organismo en un momento dado pero donde las mutaciones del algoritmo vayan dando origen a organismos diferentes. En palabras del propio Latham:

“*Mutator* es una interfaz que asiste a la exploración de espacios genéticos multidimensionales. El programa deriva sus métodos de procesos naturales y se inspira en el sistema de selección natural, siendo conducido por las indicaciones del usuario”.

William Latham

La obra, por tanto, no es en sí la imagen que vemos en pantalla, sino el algoritmo que muta y se transforma tras ella. Mutaciones, genética, selección natural y evolución aplicadas a un algoritmo informático.



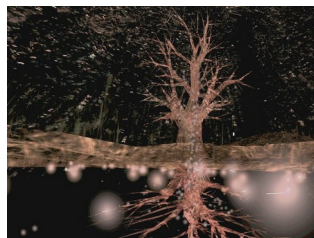
Mutator I (1987), diversas mutaciones de un organismo creado por un algoritmo que evoluciona en el tiempo mediante un proceso de “selección natural”

Década de 1990. Interconexión

Durante los años 90 continúan los avances en software y hardware, así como el conocimiento por parte de los artistas de las características del nuevo medio. Encontramos ya en este momento los primeros entornos interactivos, como *Legible City* (1991) de Jeffrey Shaw, en el que un espectador montado en una bicicleta estática podía recorrer y explorar una especie de ciudad virtual, y las primeras experiencias con dispositivos de realidad virtual, como *Osmose* (1995) de Char Davies, que utilizando un complejo y pesado casco permitía explorar un mundo tridimensional con sugerentes paisajes sintéticos.



Legible City (1991), Jeffrey Shaw



Osmose (1995), Char Davies

Pero sin duda el avance tecnológico más importante de esta década fue **la liberación de Internet** en 1993, permitiendo su uso de forma gratuita a nivel mundial, lo que favoreció el surgimiento de nuevas formas de expresión artística como el NetArt o el Hacktivismo.

El término **NetArt** no hace referencia a páginas web que muestren obras artísticas, como sería el caso de un portfolio que un artista utiliza para divulgar sus obras, sino a aquellas propuestas artísticas en las que la de arte es la propia página web. Un ejemplo podríamos encontrarlo en *My boyfriend came back from the war* (1996) de Olia Lialina, una página web en la que el visitante es invitado a acceder y explorar los diferentes espacios que se van abriendo a su paso. Cada decisión que toma el usuario le habilita nuevos caminos y por tanto la experiencia es nueva en cada visita. La artista ha diseñado la narrativa subyacente y el mapa de todas las decisiones que podemos tomar, creando una especie de poema visual, una atmósfera, un lugar con muchas salas que vamos explorando sin saber muy bien a dónde nos puede conducir en una experiencia a través del laberinto de sus sentimientos⁵.

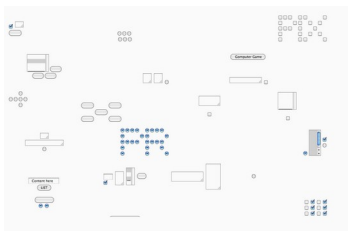
Otra obra NetArt que propone al espectador la exploración de espacios desconocidos es *Form Art* (1998), de Alexei Shulgin, la cual utiliza los recursos gráficos de los navegadores web -botones, formularios, checkboxes- y los hipervínculos que establece entre ellos para ir conduciéndonos por una especie de infinitos pasillos en un laberíntico juego visual.

En lo que reside en definitiva la potencia del NetArt es en su forma de entender la página web como espacio capaz de alojar imágenes, videos y eventos de audio unidos a la posibilidad de interactuar con el espectador para conducirlo a través de un recorrido preestablecido o no, permitiéndole vivir una experiencia interactiva que otras formas de arte no pueden proponer.

⁵ La obra *My boyfriend came back from the war* (1996) puede ser visitada en: <http://www.teleportacia.org/war/>



My boyfriend came back from the war (1996), Olia Lialina



Form Art (1998), Alexei Shulgin

Las tres principales características que la era digital ha venido a incorporar en la creación artística y que no estaban presentes hasta la llegada de esta tecnología son:

1.- La infinita reproductibilidad de sus productos artísticos. Si bien ya existían antes de la era digital formatos artísticos que permitían una reproductibilidad en serie, como el grabado, la fotografía o el cine, también es cierto que cada reproducción conllevaba una degradación en alguna de sus cualidades físicas o aspectuales, como en la nitidez, el contraste o el detalle. Por el contrario los objetos digitales, debido a su naturaleza numérica, pueden ser copiados y sus réplicas vuelven a copiar sin que se produzca en el proceso merma alguna ni se altere ninguna de sus características.

2.- La instantánea y gratuita difusión de las obras. Enviar una obra para que sea expuesta en un destino lejano siempre había sido un proceso lento y habitualmente costoso. Ahora, enviar un archivo al otro lado del mundo es un proceso casi instantáneo y prácticamente sin coste.

3.- La interacción con agentes distantes. Hacía décadas que ya se venía explorando la interacción de la obra de arte con el espectador, como en las instalaciones o las propuestas orientadas hacia un espectador activo. Pero ahora se permite que el espectador no solamente sea activo sino además distante, no tiene por qué estar ubicado próximo a la obra sino que ahora puede interactuar con ella desde cualquier lugar del mundo.

Estas tres características, que hacen único el tejido digital, merecen una reflexión detenida e invitan a futuros artistas a una exploración en profundidad.

ACTUALIDAD. TECNOLOGÍA DIGITAL COMO HERRAMIENTA

Tendencias actuales. Propuesta para una clasificación

De cara a tratar de ordenar la enorme variedad de propuestas artísticas y discursos que se están presentando en la actualidad en el entorno del Arte Digital, debemos comenzar por plantear algún sistema clasificatorio que nos permita una visión de conjunto. No es habitual, sin embargo, analizar un fenómeno de estas características en el momento en que sucede, la Historia del Arte suele beneficiarse siempre de la necesaria perspectiva temporal al estudiar un determinado fenómeno y somos conscientes de la dificultad que entraña realizar una taxonomía sobre algo que está surgiendo, evolucionando y transformándose en el mismo momento en que lo describimos. Toda clasificación que propongamos ahora podría considerarse obsoleta e incorrecta en pocos años, pero necesitamos hoy escoger algún sistema para ordenar todo lo que está sucediendo actualmente de cara a poder estudiarlo e interpretarlo, conscientes de que la propia evolución de este fenómeno podría obligarnos a modificar nuestra clasificación en un futuro.

También debemos advertir que hemos escogido, del amplísimo catálogo de artistas digitales que trabajan en la actualidad, una limitada selección de aquellos que hemos considerado representativos, pero que muchas otras selecciones igualmente válidas podrían hacerse con todos los que hemos dejado fuera, sin por ello pretender que los aquí citados sean más importantes o menos que los que por motivos de espacio no hemos podido incluir.

Teniendo en cuenta las citadas salvedades, el sistema clasificatorio que emplearemos aquí, propuesto por Bruce Wands en su libro *Art of the Digital Age* (2006), contemplaría las dos siguientes categorías:

1.- Propuestas artísticas que consideran lo digital como Herramienta, es decir, artistas que emplean las tecnologías digitales para crear obras pertenecientes a formatos artísticos que ya preexistían en artes tradicionales. Incluiremos aquí la pintura digital, la fotografía digital y la escultura digital. Obras que tras su creación pueden existir de forma autónoma, sin necesitar el ordenador para su existencia.

2.- Propuestas artísticas que consideran lo digital como Medio, donde las obras no sólo han sido creadas mediante ordenadores, sino que requieren de estos para existir y poder ser exhibidas. El ordenador es el medio, el tejido en el que vive la obra. Incluiremos aquí el arte generativo, el software art, el netart, la animación

digital, las instalaciones y performances que utilizan equipamiento digital, y los entornos de realidad virtual y realidad aumentada.

Como en toda clasificación, que no deja de ser un sistema de ordenación más o menos arbitrario, las fronteras entre las diferentes secciones son difusas, poco definidas, y con frecuencia encontraremos que una propuesta podría ser incluida con el mismo acierto en una categoría o en otra colindante, en un continuo que no entiende de compartimentos estancos.

En el presente capítulo abordaremos el estudio del primero de ambos bloques, **Lo digital como herramienta**, a través de las propuestas de diferentes artistas en los que, como decimos, sin ambición de universalidad, podemos identificar forma más o menos nítida las características de la categoría en que se encuentra. Siempre que sea posible trataremos que incorporar en nuestro análisis las palabras y pensamientos de los propios artistas, como vehículo para obtener una mejor comprensión de su obra.

Fotografía y pintura digital

El primer artista que quisiéramos destacar por su aguda exploración de la fotografía digital es **Anthony Crossfield**, quien acerca de su serie *Foreign Body* comenta:

“Mi trabajo explora la relación entre el cuerpo y la identidad además de cuestionar las concepciones tradicionales de la corporeidad y el desnudo masculino. En mi fotografía el cuerpo se presenta inestable, ambiguo, permeable y carente de una forma coherente. En mi trabajo el cuerpo ya no es el espacio que encierra la idea del ser, sino el dominio donde el ser es puesto en cuestión. La fotografía nació para proporcionarnos registros veraces de las cosas pero hoy, en la era digital, estas certezas sobre la fotografía se han evaporado y su definición ha mutado hacia un medio infinitamente maleable, inestable, fragmentario, en la misma medida que lo ha hecho la ambigüedad y fluidez del cuerpo y de la identidad que deseo poner en relieve”. Anthony Crossfield

Vemos por tanto que Crossfield busca explorar la idea del cuerpo ya no como un contenedor inmutable del ser, del alma, sino como algo que es absolutamente mutable y cambiante, maleable y flexible, atestiguando esta flexibilidad del cuerpo humano y de los límites de la existencia humana dentro de este cuerpo que va cambiando continuamente, así como la percepción psicológica que tenemos de nosotros mismos encerrados en un contenedor que está mutando continuamente, y por ello elige la fotografía digital para analizar esta condición maleable del cuerpo. Una elección que no es en absoluto gratuita: antes la fotografía podía considerarse un registro fiel, sólido, de la realidad, pero desde la popularización de las herramientas digitales la fotografía se ha convertido en un tejido flexible, manipulable, tan maleable como el cuerpo que está retratando. La fotografía digital, por su maleabilidad, se convierte en el medio perfecto para hablar de un elemento, el

cuerpo humano, que también es cambiante, líquido. Vemos que Crossfield utiliza la fotografía digital no por economía o inmediatez, sino por su total sintonía con el motivo que está explorando.



Foreign Body, Screen (2013). Antony Crossfield



Foreign Body I (2013). Antony Crossfield

Otros artistas trabajando en este caso en el collage digital son el dúo **Kalos & Klio**.



Pandora's Box (2013). Kalos&Klio



War Carousel (2014-15). Kalos&Klio

“Nuestras obras emergen del delirio de la apropiación y de un proceso adictivo y compulsivo de ordenación sistemática que denominamos *Think Tank Appropriation*. Nos embarcamos en un viaje casi de máquina del tiempo y navegamos por la Red buscando lo trivial y lo precioso, lo obscuro y lo remarcable, lo esencial y lo aleatorio, recogiendo esos fragmentos de elementos virtuales que flotan en el abismo de Internet. Son imágenes de toda la historia de la humanidad, de épocas diferentes y de todas las esquinas del mundo [...] con las que elaboramos una estética psicodélica y caleidoscópica mediante el collage”. Kalos&Klio

Vemos que su proceso creativo comienza navegando por la Red en busca de imágenes de cualquier origen y cultura, fragmentos de naturaleza diversa - fotografías, dibujos, gráficos- que “flotan en el abismo de Internet” como los restos de un naufragio encontrados en una playa, con los que tejen un tapiz a modo de reflejo de la humanidad y de su historia. Lo original de su propuesta es la metáfora de Internet como ese mar en el que “flotan” fragmentos de culturas, retazos de información que pueden recogerse y servir para construir algo nuevo. Internet no es aquí visitado en busca de información útil o de entretenimiento, sino que se navega de una manera más arbitraria acumulando tanto “lo remarcable como lo obsceno, lo esencial y lo aleatorio”, para posteriormente elaborar un collage digital. De nuevo tampoco aquí la elección del medio digital es gratuita, poniéndose al servicio de un discurso que explora en este caso las cualidades y capacidades de Internet como inagotable portador de material gráfico, otro diferente aspecto del medio digital traído aquí para su exploración.

En los límites entre la pintura, la fotografía y el collage digital discurre también la obra de la artista argentina **Julia Romano**, quien trabaja en el contexto del paisajismo digital.



Landscape Representation Essay IV (2014). Julia Romano



Combination X (2014). Julia Romano

Romano describe su trabajo con estas palabras:

“Mi trabajo profundiza en el hecho de que la representación hace posible la existencia de un paisaje. La representación es la manera de hacer un objeto y mostrarlo. Mi trabajo refleja el encuentro entre fragmentos de iconografía que crean un imaginario cultural. El diálogo entre pintura y fotografía en mi trabajo se convierte en un mecanismo para revelar el valor de la representación en la construcción de una imagen del mundo, una excusa para reflexionar sobre cómo el arte muestra su poder sobre lo que vemos y su valor como creador de realidades”. Julia Romano

Julia Romano se basa en la idea de que algo no existe hasta que se representa, o al menos en el hecho de que cuando lo representas lo traes a la existencia. Sus obras muestran paisajes inventados contruidos por yuxtaposición y combinación de fragmentos fotográficos y pictóricos de orígenes diversos, lugares que si bien no existen en el mundo real, existen a partir del momento en que los representa, “el valor de la representación como creador de realidades”. Hibridación entre fotografía y pintura aprovechando el tapiz flexible que constituye el software de manipulación de imágenes.

Considerado el principal exponente del retrato en la era digital encontramos a **Julian Opie**, conocido por sus retratos vectoriales de colores planos y líneas sencillas



Jacques, Racing Driver I (2002).
Julian Opie



Lily, eyes straight, head left, hair back (2013). Julian Opie



Walking in New York I (2019). Julian Opie

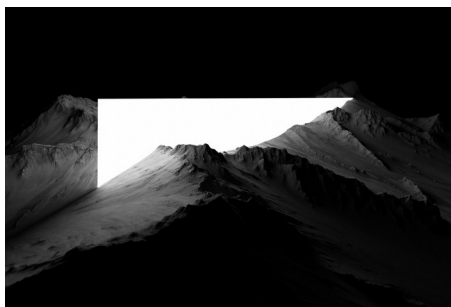
Teniendo muy presente el modo en que Andy Warhol reinterpretó el retrato y su particular propuesta para un retrato de mediados del siglo XX, Opie trae al tiempo presente este motivo tradicional actualizándolo a través de herramientas vectoriales como Illustrator, Inkscape o Flash y sus curvas Bézier de trazos gruesos y limpios, a los que en ocasiones añade incluso movimiento, logrando que el retrato venza su tradicional estatismo congelado y adquiera cierta vida por la vía de la animación digital⁶.

Avanzando desde la planitud de la fotografía digital con que abrimos este capítulo hacia la tridimensionalidad que exploraremos en el siguiente apartado, encontramos a medio camino artistas como **Nicolas Feldmeyer**, quien utiliza programas de modelado 3D y render para crear paisajes sublimes que nos confrontan ante una naturaleza imponente frente la que el ser humano se siente diminuto. Según comenta el propio artista:

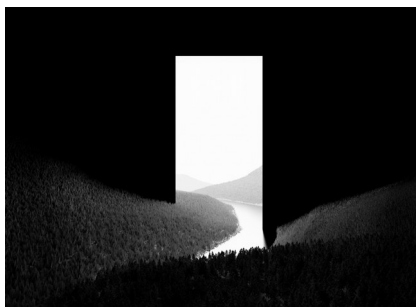
⁶ Entrevista con Julian Opie con motivo de la exposición en la National Portrait Gallery: <https://youtu.be/DJKqfvxCeME>

“Usando tecnología digital, este trabajo explora de un modo contemporáneo la relación entre la naturaleza y las estructuras creadas por el hombre, buscando inspiración en el Land Art, lo sublime y los paisajes románticos”. Nicolas Feldmeyer

En sus paisajes encontramos una naturaleza intocada, salvaje, virginal, que recuerda poderosamente a la fotografiada por Ansel Adams, revelándose aquí ante nuestros ojos envuelta por una luz mística que alude a la creación y su misteriosas fuerzas, frente a la cual el ser humano no puede ser más que un espectador insignificante. Feldmeyer obtiene datos topográficos de elevación de terreno que incorpora en un software de creación 3D para reconstruir la estructura tridimensional del paisaje original y sitúa un potente emisor de luz para crear esa sensación de revelación frente el espectador. Datos topográficos, tecnología digital y simulación de la iluminación buscando apelar a lo espiritual, a lo sublime.



After All I (2012). Nicolas Feldmeyer



Even After All 7 (2017). Nicolas Feldmeyer

Continuando nuestro recorrido hacia la tridimensiionalidad encontramos las creaciones de **Edward Bateman**, quien se interesa por la sugerente idea de la “biología sintética”:

“Vivimos en el tiempo de la biología sintética: virus informáticos, alimentos alterados genéticamente y ratones fluorescentes a partir de ADN de medusas. En este contexto, las formas que produzco comienzan como simples y primitivas estructuras tridimensionales y a través de un proceso de evolución y manipulación, toman características que asociamos con realidades biológicas. Aunque estas representaciones no tienen correspondencia en el mundo real, la cámara virtual tiende a concretarlas y representarlas como posibilidades corpóreas tangibles”. Edward Bateman



Specimen 1 (2010). Edward Bateman



Specimen 2 (2010). Edward Bateman

Al igual que vimos en el caso de William Latham, Bateman recurre al mundo de la biología y la genética, y observa cómo a día de hoy estamos asistiendo a una biología manipulada por el hombre, sintética. Los virus, elementos pertenecientes al estudio de la microbiología, adquieren una dimensión robótica y futurista cuando aparecen los virus informáticos, y lo mismo sucede con los alimentos transgénicos o los experimentos con ADN animal. Tomando esta idea de partida, Bateman comienza con formas básicas en un programa de creación 3D y opera como un ingeniero genético a través del microscopio, manipulando el organismo, alterando su forma y dotándolo de características que nos recuerdan a microbios o bacterias de síntesis. A diferencia del *Mutator* de Latham, aquí las alteraciones no se producen automáticamente a nivel algorítmico sino que son provocadas por el propio artista, pero el realismo que consigue con la representación 3D hace que percibamos estos seres de reciente creación como realidades posibles, como una fotografía científica del futuro, un futuro en el que la biología sería manipulada informáticamente.

Escultura digital

Dejamos atrás las obras bidimensionales para profundizar en el campo, quizás más desconocido, de la escultura digital. Uno de los pioneros de esta disciplina sería Bruce Beasley, quien desde los años 80 considera el software 3D como una herramienta fundamental en la creación escultórica.



Titopolis Arch (1987). Bruce Beasley



Coriolis (2010). Bruce Beasley

“Utilizo modelado 3D para crear esculturas desde 1987. Lo uso como un cuaderno tridimensional que me permite trabajar en la escultura en todo su contorno de un modo muy inmediato. Cuando modelo en 3D puedo guardar accidentes interesantes o nuevas ideas que surgen y volver a ellas más tarde para producir una nueva pieza”. Bruce Beasley

Con estas palabras, en esta última línea Beasley describe el enorme potencial de una funcionalidad que damos por hecho en el entorno digital pero de la que carecemos en el entorno físico, como es el guardado de versiones. En ocasiones, mientras trabajamos en un texto, en una imagen digital o, como el caso de Beasley, en una escultura digital, puede suceder que realicemos algo que no es lo que inicialmente buscábamos pero que resulte interesante. El entorno digital nos permite guardar una versión del archivo con este afortunado accidente para posteriormente deshacerlo y retomar el camino que habíamos planeado inicialmente, disponiendo ahora de dos versiones diferentes que podremos explorar en el futuro, una funcionalidad de enorme potencial creativo y de la que carecemos en el mundo físico.

Otra interesante escultora digital, **Corinne Whitaker**, crea obras de delicada belleza empleando tecnologías y materiales futuristas:

“Donde otros utilizan arcilla o mármol, yo uso ceros y unos, vistos como electrones fosforescentes en un monitor, para crear formas efímeras que luego son convertidas en esculturas sólidas. Creo las esculturas digitales en un PC con software CAD. La escultura final es fabricada en un material desarrollado por la NASA para los transbordadores espaciales y lacada a mano con pintura de automoción docenas de veces hasta que la superficie adquiere un acabado suave”. Corinne Whitaker



New Beginnings (2001). Corinne Whitaker



Angel's Flight (2019). Corinne Whitaker

Siguiendo un razonamiento semejante al que realiza Opie para traer el retrato al siglo XXI, vemos aquí que Whitaker no solo se plantea una exploración sobre la mecánica de la creación escultórica por medios informáticos, sino que se sobre todo su mirada se dirige a cuestionar cuál sería el material más adecuado para representar a la escultura contemporánea. Rechaza materiales tradicionales que remiten al arte de épocas pasadas, como la arcilla, el mármol o el bronce, y recurre a polímeros desarrollados por la NASA para los viajes espaciales y a pintura de automoción, elitista y ultra-tecnológico el primero e industrial y de consumo la segunda, pero ambos sin duda reflejo de nuestro tiempo.

El *glitch*, el error informático, el archivo dañado, es el fenómeno del contexto digital que explora el artista **Dan Collins** en su obra *Twister* (2003). Surgida como un autorretrato a partir de un escaneado del cuerpo del artista, un movimiento accidental provocó que el cabezal del escaner comenzara a rotar, causando una distorsión en la información registrada. Vemos aquí cómo el error informático, el glitch, se convierte en el elemento particular del contexto digital que el artista decide investigar.



Twister (2003). Dan Collins



Putto8 (2003). Michael Rees

Michael Rees crea híbridos a partir de fragmentos de cuerpos humanos pero cuyo dinamismo les hace parecer casi reales. Según sus propias palabras:

“Mi trabajo reciente desarrolla mi interés estético por el concepto de vida artificial. Que un organismo sea plausible en un sentido natural para mí resulta irrelevante. Las piezas son impulsadas a mantenerse en movimiento. Las animaciones tienen lugar en un no-espacio, un espacio infinitamente banal y neutral”. Michael Rees

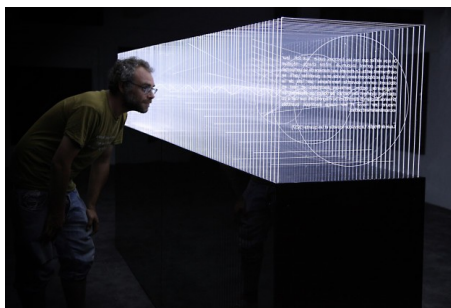
De nuevo la biología aparece como un fértil y sugestivo contexto en el que instalar la exploración artística. Aquí es la vida artificial, vida digital concebida en el interior de un software 3D, que permite al artista la creación de entidades imposibles pero cuyas características aspectuales resultan extrañamente familiares.

Robert Lazzarini explora la anamorfosis, o distorsión perspectiva, en el contexto de la escultura. Inspirándose en la célebre pintura *Los embajadores* (1533) de Hans Holbein, crea sus *Skulls* en un programa de modelado 3D mediante el cual deforma las piezas de modo que adquieran una distorsión perspectiva que llega a provocar que vistas desde otro punto de vista lleguen a producir mareo. La anamorfosis, que habitualmente inscribimos en el contexto del dibujo y la pintura, trasladada aquí a la escultura mediante tecnología digital.

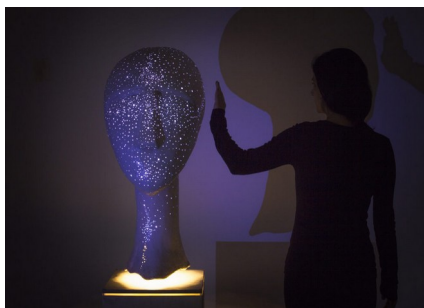


Skulls (2000). Robert Lazzarini

Moviéndonos hacia esculturas que no sólo son digitales en su creación sino también en su puesta en escena encontramos las esculturas dinámicas de **Nicolas Bernier**, como su obra *Frequencies with quanta* (2014), construida mediante la superposición de paneles transparentes inspirados en diagramas extraídos de la física cuántica que se encienden y se apagan al tiempo que un ordenador dispara breves eventos de audio. El movimiento es sugerido, los paneles no se desplazan, pero su coreografía de luz y sonido provoca una visualización multidimensional⁷.



Frequencies with quanta (2014). Nicolas Bernier



Touch Me (2016). Yiannis Kladidiotis

Por otro lado, las esculturas táctiles de **Yiannis Kladidiotis** presentan sensores con los que se pretende que el espectador interactúe y mientras toca la escultura se iluminan ciertos leds sobre la superficie y se producen sonidos, de modo que se puede modular el aspecto lumínico y sonoro de la escultura mediante el desplazamiento de las manos⁸.

⁷ La obra *Frequencies with quanta* (2014) puede ser contemplada en: <https://youtu.be/tYKdkpZnwM0>

⁸ La obra *Touch Me* (2016) puede ser contemplada en: <https://youtu.be/w3118yGI3VE>

Quisiéramos cerrar este apartado destacando la obra de **Refik Anadol**. A caballo entre lo puramente bidimensional y lo netamente tridimensional, entre lo escultórico y la instalación, encontramos obras como *Engram: Data Sculpture for Melting Memories* (2018), que utiliza un concepto tan contemporáneo como el Big Data para crear esculturas de datos con las que trata de representar la pérdida de la memoria y la fragilidad y fluidez de los recuerdos⁹.



Engram: Data Sculpture for Melting Memories (2018). Refik Anadol

⁹ La obra *Engram: Data Sculpture for Melting Memories* (2018) puede ser contemplada en: <https://youtu.be/syAKxRA16XU>

CAPÍTULO CUARTO

ACTUALIDAD. TECNOLOGÍA DIGITAL COMO MEDIO

Atendiendo a la clasificación que apuntamos en el capítulo anterior, englobamos en esta sección todas aquellas propuestas que entienden la tecnología digital no solo como una herramienta de creación sino además como un medio de expresión artística en sí mismo. Incluimos, por tanto, en este apartado todas aquellas formas de arte en las que el ordenador representa un papel fundamental no sólo para la producción de la obra, sino que además opera como soporte y/o medio de exhibición y aquellas que exploran las metacaracterísticas del medio, como el NetArt.

En torno a esta idea podemos distinguir las siguientes manifestaciones artísticas:

- Arte generativo y Software art
- Net art y Arte en internet
- Animación digital y Video digital
- Instalaciones y Performance
- Realidad virtual y Realidad Aumentada

Como venimos comentando a lo largo de este trabajo, los autores que citaremos aquí no son en modo alguno todos los que existen ni tampoco pretendemos considerarlos como los más importantes. La elección atiende únicamente a mostrar ejemplos en los que se identifiquen nítidamente las características de la categoría a que pertenecen.

Arte generativo y Software art

Dado que todas las actividades que involucran el uso de ordenadores implican también la utilización de software, las fronteras de este concepto son naturalmente difusas. Aún así vamos a englobar en esta categoría todos aquellos proyectos en los que la escritura del software por parte del artista forma parte esencial en la producción de la obra. El artista es el autor del software, que es a su vez quien genera las obras. Aquí el artista no produce directamente las imágenes sino que crea un algoritmo y es este algoritmo quien dibuja la obra. Esto da al artista una enorme libertad creativa e incluso la capacidad de incorporar o no el factor aleatorio en su código, de modo que cada vez que se ejecute el algoritmo produzca la misma obra o que, por el contrario, genere siempre una obra distinta. De entre los muchos ejemplos que podríamos citar mencionaremos los algoritmos que **Jean-Pierre**

Hébert programa a partir de una línea continua a la que hace recorrer la superficie de forma fluida, experimentando oscilaciones y perturbaciones que provocan una estética onírica y elegante que evoca fenómenos naturales como las ondas de la arena o los reflejos bajo el agua. Hébert observa y analiza los patrones que se producen en la naturaleza y trata de extraer de ellos la fórmula subyacente, fórmula que luego traduce a código de modo que sus obras, si bien abstractas, no resultan geométricas sino evocadoramente naturales.

“Escribo mi propio software usando muchos de los paradigmas que se encuentran en la naturaleza para la creación de formas. Así es como mis abstracciones adquieren ese carácter orgánico”. Jean-Pierre Hébert



Die Forelle (1997). Jean-Pierre Hébert



Morning Song, H21G (2010). Roman Verostko

Una de las ideas más importantes relacionada con estas formas de arte es el hecho de que dado que el artista escribe un código en un cierto lenguaje de programación, es por tanto el autor de un texto escrito, hay una creación, un texto, hay un lenguaje, una comunicación, lo que en cierta manera lo convierte incluso en una forma de literatura. Se tiende a pensar que la escritura de código responde a unos rígidos patrones formales preestablecidos, pero la realidad es que no hay dos programadores que escriban un mismo código de la misma manera, permitiéndose identificar el diferente estilo de cada autor en el propio código escrito.

Otro autor que también crea sus imágenes a través de la escritura del algoritmo es **Roman Verostko**, quien se interesa por la creación de lo que él denomina “generadores de formas”, algoritmos que no buscan inspiración en lo robótico sino en los que se percibe una patente influencia de la estética japonesa y de artistas del siglo XX como Mondrian, Kandinsky y Malevich.

Si revisamos las dos principales tendencias históricas que se originaron en los años 60 y que distinguían aquellos artistas que trabajaban en la escritura de algoritmos

creadores de imágenes, principalmente desde Alemania, frente a los que operaban en la manipulación de imágenes, desde Estados Unidos y Japón, vemos que esta situación dicotómica se mantiene incluso en nuestros días. Muchos de los artistas citados en el capítulo anterior, como Anthony Crossfield, Kalos&Klio o Julia Romano, continúan la tradición de la manipulación de imágenes mientras que Jean-Pierre Hébert o Roman Verostko se alinean con las posiciones comprometidas con la generación de imágenes sintéticas a través de algoritmos.

Otro artista con una propuesta interesante es **Filip Vest**, quien ha creado un algoritmo que distorsiona una imagen y luego intenta recuperar la imagen original a partir de la versión transformada. Según explica:

“Esta obra procede de una serie de imágenes extraídas de la pintura *A Danish Coast* (1843) de Lundbye. Una versión del archivo de la pintura es degradado digitalmente en el ordenador de modo que todo el código de la imagen está todavía ahí, pero el ordenador no sabe cómo ensamblar correctamente la imagen. Cada nueva imagen de la serie es un intento del software por recrear la pintura original en la búsqueda por recordar qué aspecto tenía. El proceso en el ordenador se convierte en una metáfora de la desaparición de fragmentos de recuerdos”. Filip Vest

Al desordenar deliberadamente la información del archivo de imagen, es como si el ordenador tuviera un vago recuerdo de ella pero no consiguiera hilar los recuerdos completamente, metáfora de lo que sucede cuando recordamos un suceso vagamente. De esta manera esa versión deformada reemplaza al recuerdo original y de nuevo se vuelve a degradar cada vez que volvemos sobre él hasta que resulta imposible recuperar la imagen original.



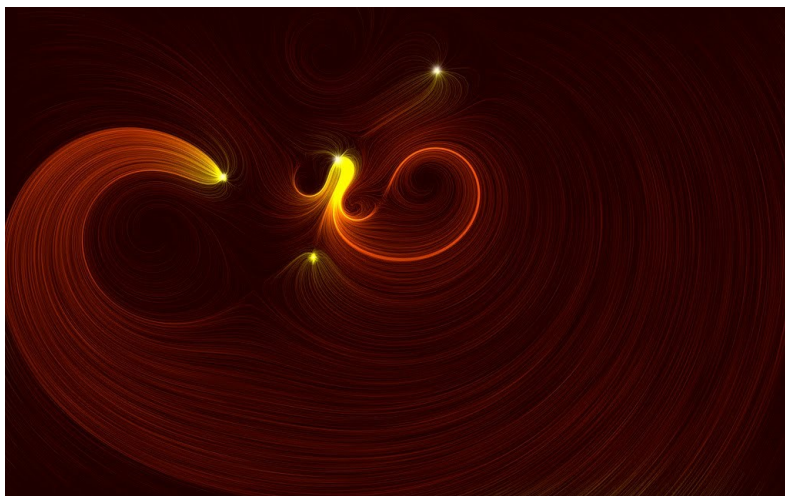
Lundbye's Coast (2015). Filip Vest

Su discurso se asienta sobre la idea de la memoria, nuestra memoria psicológica interpretada aquí a través la memoria RAM del ordenador. De nuevo vemos la exploración de un concepto físico o biológico, en este caso la memoria y los recuerdos, que hemos trasladado al mundo de los ordenadores como ya había sucedido con los virus informáticos, pero que tenemos tan naturalizado que pocas veces reflexionamos sobre los vínculos entre ambas ideas. Si nosotros podemos perder memoria, ¿pueden los ordenadores perder memoria también? Si cada vez que

invocamos un recuerdo lo desgastamos en cierta medida, ¿podría suceder lo mismo a la memoria del ordenador? ¿Cómo sería esa pérdida? Una vez más nos encontramos con un componente de la cultura digital, la memoria RAM, susceptible de reflexión y de exploración desde una perspectiva artística.

Continuando con los algoritmos de generación de imágenes encontramos la obra de **Robert Hodgin**, que utiliza partículas a las que somete a campos de fuerzas de atracción y repulsión. A propósito de su obra *Addiction/Substraction* (2010) describe:

“Esta obra se genera a partir de 20.000 partículas que reaccionan a fuerzas externas. Dentro del campo de partículas introduzco fuerzas de atracción y repulsión. Los atractores empujan las partículas hacia sí siguiendo las leyes de la física, mientras que los repulsores comunican un movimiento de rotación en sentido horario o antihorario que las aleja de su centro”. Robert Hodgin



Addiction/Substraction (2010). Robert Hodgin

La mirada del artista se vuelve aquí hacia los libros de física, hacia los campos de fuerzas newtonianas de atracción y repulsión, las fuerzas gravitatorias y magnéticas, y cómo estas entidades, propias del entorno de la ciencia, pueden perfectamente ser susceptibles de originar una investigación artística y estética¹⁰.

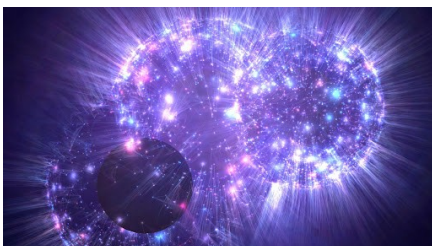
Hodgin reflexiona sobre las ventajas de la creación mediante código y las posibilidades que ofrece este para producir un número ilimitado de obras diferentes cuando, a propósito de su obra *Magnetosphere, revisited* (2007)¹¹, comenta:

¹⁰ La obra *Addiction/Substraction* (2010) puede ser contemplada en: <https://youtu.be/XhEsiuxkAgs>

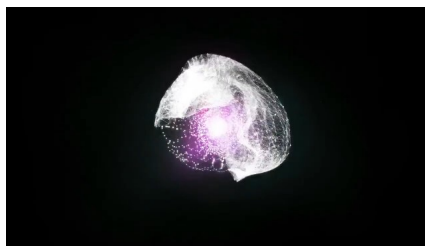
¹¹ La obra *Magnetosphere, revisited* (2007) puede ser contemplada en: <https://vimeo.com/8581392>

“Lo que más me interesa de esta obra es que prácticamente toda ella se crea mediante código. Y digo prácticamente todo porque empleo un par de imágenes prediseñadas para las partículas, pero todo el resto (a excepción de la música) ha sido generado por el código. Y el facto aleatorio. Si volviera a compilar otra vez el código, las obras resultantes sería diferentes, únicas”. Robert Hodgkin

Continuando la estela de obras en movimiento encontramos piezas como *Life in 2050 Ident* (2010) de **Matt Person**, quien utiliza un conocido algoritmo denominado “ruido de Perlin” que habitualmente se emplea para generar patrones de manchas o nubes, pero él lo emplea para deconstruir esferas poligonales y generar una red de vértices unidos por aristas en torno a una elemento esférico cuya va evolucionando y alterándose en base a dicho ruido de Perlin¹². Vemos que las líneas de código se convierten en un elemento más de creación artística añadido a las herramientas tradicionales.



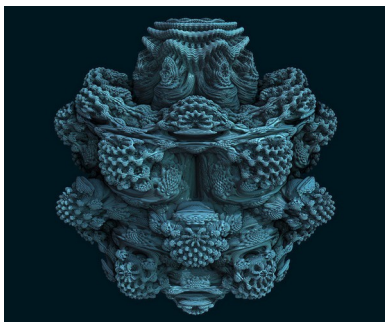
Magnetosphere, revisited (2007). Robert Hodgkin



Life in 2050 Ident (2010). Matt Person

Los códigos generadores de patrones aleatorios, como el mencionado ruido de Perlin, se encuentran emparentados con los *fractales*, fórmulas matemáticas que tienen determinadas características geométricas como la autosemejanza, cualidad que presentan aquellos elementos en que un fragmento microscópico tienen el mismo aspecto que el objeto general cuando es macro-observado en su conjunto. Ciertos elementos naturales, como las hojas de algunos helechos y ciertas conchas, presentan esta característica. Y la exploración de estas figuras, geometrías con estética que parece proceder de otros mundos en las que podemos entrar y aproximarnos infinitamente a sus detalles, es el campo de trabajo de artistas como **Tom Beddard**.

¹² La obra *Life in 2050 Ident* (2010) puede ser contemplada en: <https://vimeo.com/10924639>



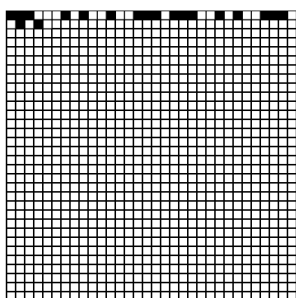
Mandelbulb (2007). Tom Beddard

Una obra tras cuya sencillez estética se ha programado un concepto muy sólido y sugerente es *Every Icon* (1997) de **John Simon**. Esta obra se muestra como una retícula de pequeños cuadrados que alternativamente cambian de blanco a negro. Su autor la describe con estas palabras:

“*Every Icon* es una pieza conceptual realizada mediante software que se ha presentado como una instalación online, como una aplicación para Palm Pilot y como un objeto físico para ser colgado. La obra consiste en un mosaico de 32x32 píxeles donde cada pixel puede estar coloreado bien de blanco o de negro. Mediante combinatoria, la pieza, con suficiente tiempo, muestra todas las imágenes posibles. Aunque tan sólo tarda 1,36 años en completar la primera línea, necesita 5,85 mil millones de años para completar la segunda. Y aunque el espacio sea reducido, hay muchas más imágenes aquí que las que un ser humano puede observar durante varias vidas”. John Simon

Lo que Simon ha programado son las combinaciones de color blanco/negro de cada uno de sus píxeles, mostrando cada combinación en pantalla durante un segundo. El 14 de enero de 1997 ejecutó el algoritmo, el cual comenzó mostrando las dos únicas posibilidades de color del primer pixel. A continuación, y con cada una de esas dos únicas posibilidades para el primer pixel (blanco o negro) pasa al segundo píxel y se muestran las dos posibilidades de color que entre ambos pueden presentar, dando lugar a cuatro opciones (blanco+blanco, blanco+negro, negro+blanco, negro+negro). Una vez exploradas las posibilidades con los dos primeros píxeles, el algoritmo incorpora la tercera casilla y continúa mostrando las posibilidades que surgen del encendido y apagado de esos tres píxeles, y así prosigue de ahí en adelante. Aunque cada combinación está en pantalla únicamente un segundo, son tantas las combinaciones que pueden hacerse con estos sencillos elementos que tarda más de un año en completar la primera línea y más de cinco mil millones de años en completar la segunda. Cada nueva casilla que se incorpora eleva el número de

posibles combinaciones exponencialmente. La obra, desarrollándose desde 1997, presenta actualmente el siguiente aspecto¹³:



Given:
An icon described by a 32 X 32 grid.

Allowed:
Any element of the grid to be colored black or white.

Shown:
Every icon.

Owner:
John F Simon Jr

Edition Number:
Artist's Proof

Starting Date:
January 14, 1997, 9:00:00 pm

Every Icon (1997). John Simon

Pero lo interesante de esta obra no reside en la inmensa magnitud de los cálculos combinatorios, sino en el hecho de que mediante este procedimiento sistemático se están explorando todas las posibles combinaciones, y aquí la idea clave es todas. Ello garantiza que por ejemplo la obra mostrará, durante al menos un segundo, una imagen completamente en negro, y también habrá otro momento en que se mostrará completamente en blanco. Pero también aparecerá, aunque sea durante un sólo segundo y por pura casualidad combinatoria, un cuadrado negro sobre fondo blanco, o la mitad superior completamente en blanco y la mitad inferior en negro... Y siguiendo con ese razonamiento llegamos a la conclusión de que, por la misma lógica, también aparecerá un paisaje, un coche, un retrato, mi retrato, tu retrato, la Gioconda, el portal de tu casa... Cualquier imagen que puedas concebir, y de ahí el título de la obra, aparecerá en esta pantalla con la seguridad que nos ofrece la combinatoria. Tardará tiempo, es cierto, pero en una época en que nos sentimos fascinados por incrementar el número de megapíxeles, descubrimos este modesto lienzo de 32x32 que es capaz de generar más imágenes que todas las que una persona es capaz de ver o concebir a lo largo de su vida, y de varios millones de vidas. Un concepto redondo, potente, muy interesante, que explora de forma brillante las posibilidades de la programación y de la imagen digital.

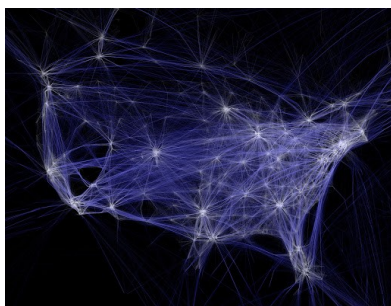
Big Data

Otro campo de investigación muy contemporáneo es el Big Data y las posibilidades estéticas que podrían ofrecernos los datos que generamos constantemente con nuestra actividad. Con esa idea, **Aaron Koblin** decidió mapear durante 24 horas¹⁴ la trayectoria de los desplazamientos aéreos de casi 20.000 aviones sobre Estados

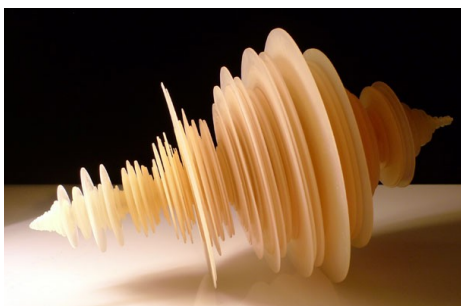
¹³ La obra *Every Icon* (2010) continúa estando activa y puede ser contemplada en tiempo real en: <http://www.numeral.com/appletsoftware/eicon.html>

¹⁴ La obra *Fligh Patterns* (2005) puede ser contemplada en: <https://youtu.be/ystkKXzt9Wk>

Unidos obteniendo una representación de gran belleza en la que podemos identificar, no sólo la forma y el contorno del territorio, sino también la ubicación de sus principales ciudades, cuyos aeropuertos vemos latir con una intensidad pulsante. En el mismo territorio, el de la información y los datos, encontramos las Data Sculpture o esculturas de datos, piezas escultóricas que utilizan los datos como su materia prima, como *Earthquake* (2012) de **Luke Jerram**, una escultura creada a partir de las oscilaciones sísmicas detectadas durante el tsunami de Japón de 2011.



Flight Patterns (2005). Aaron Koblin



Earthquake (2012). Luke Jerram

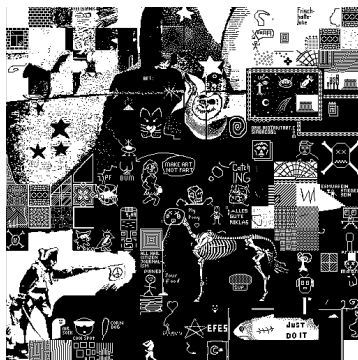
Net Art

La interacción con agentes distantes, la participación de individuos desde cualquier lugar del mundo en la evolución de la obra es el campo de exploración del Net Art. Además de los ejemplos mencionados en un capítulo anterior, quisiéramos mostrar aquí otras propuestas, como *Telegarden*, de **Ken Goldberg**, un jardín mantenido mediante un brazo robótico que podía ser controlado por cualquier visitante desde una página web. La obra se mantuvo activa desde 1995 hasta 2004 y a través de un navegador web cualquier espectador podría plantar, regar, cortar, transplantar plantas de este jardín, siendo las órdenes ejecutadas por el brazo mecánico. El objetivo común de cuidar el jardín entre anónimos consiguió crear un sentimiento de comunidad en un gran número de personas. *Telegarden* fue uno de los primeros ejemplos de telerobótica y consiguió implicar a más de 9000 participantes durante su primer año de exhibición. Otra obra que apela a la contribución de los espectadores a través del contacto remoto que nos ofrece Internet es *Glyphiti* (2001-actualidad), de Andy Deck. *Glyphiti* es una obra compuesta de pequeños “glifos” que pueden ser modificados por los visitantes de la página. El autor ha fijado ciertas características de la imagen, como el tamaño total o la paleta exclusivamente en blanco y negro, pero el contenido de cada pixel puede ser alterado libremente por los espectadores, y los cambios son automáticamente recibidos por el resto de visitantes. Mediante esta creación colaborativa no queda claro a quién corresponde la autoría de la imagen resultante. En su página web, el autor ofrece incluso un time-lapse, un

registro histórico del aspecto que este “lienzo colectivo” ha ido tomando desde su creación en 2001¹⁵.



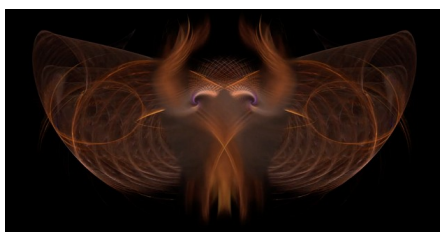
Telegarden (1995-2004). Ken Goldberg



Glyphiti (2001-actualidad). Andy Deck (aspecto de la obra en abril de 2007)

Animación Digital

En este capítulo estaría incluido todo el catálogo de cine de animación por ordenador, como el producido por Pixar, Dreamworks o Disney, pero hemos querido destacar aquí otras propuestas artísticas más experimentales, como las obras del equipo de artistas **Altera**, de quienes quisiéramos mencionar *Rheotaxis* (2016), una bellísima experiencia visual con un planteamiento que recuerda a los arabescos de John Whitney¹⁶.



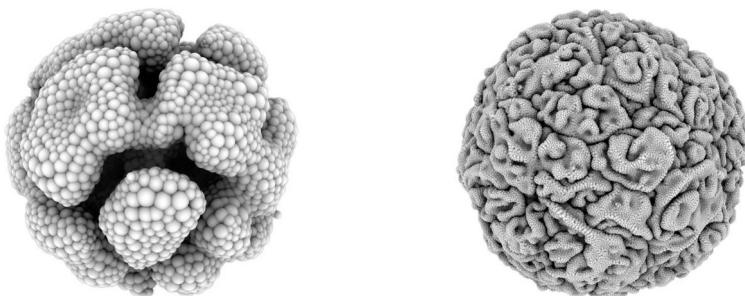
Fotogramas de *Rheotaxis* (2016). Altera

También en animación y también inspirado en ideas extradías de la biología encontramos los proyectos de “morfogénesis” de **Andy Lomas**, quien en *Cellular Forms* (2014) explora la idea de la división celular para producir complejos sistemas

¹⁵ Puedes participar dibujando tu propio fragmento de *Glyphiti* (2001) en su web: <http://artcontext.net/glyphiti/>

¹⁶ La obra *Rheotaxis* (2016) puede ser contemplada en: <https://vimeo.com/129967895>

pluricelulares de síntesis que ante los ojos del espectador vibran, evolucionan y se desarrollan a partir de diferentes patrones de subdivisión¹⁷.



Fotogramas de *Cellular Forms* (2014). Andy Lomas

Instalaciones

De entre las propuestas en las que el espectador es invitado a sumergirse dentro de la obra para vivir una experiencia inmersiva y multi-sensorial destacamos las *Black Movies* (2016) de **Carla Chan**, en las que los espectadores se ven rodeados por formaciones fluidas en movimiento que recuerdan eventos tectónicos de creación de elementos rocosos o montañosos¹⁸.



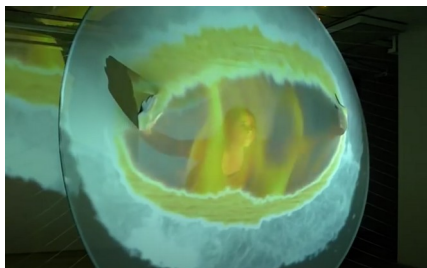
Black Movies I, II y III (2016). Carla Chan

Invitando a la interacción con el espectador encontramos la obra *Metamorph* (2014) de **Gregory Lasserre** y **Anaïs met den Ancxt**, quienes crean una superficie flexible capaz de detectar el contacto y modifican en base a este contacto las imágenes proyectadas, el espectador deforma la obra y esta responde a dicha deformación:

¹⁷ La obra *Cellular Forms* (2014) puede ser contemplada en: <https://vimeo.com/93056665>

¹⁸ Las obras *Black Movies I, II y III* (2016) pueden ser contempladas en: <https://www.carlachan.com/black-move-detail>

“*Metamorph* ofrece proyecciones inmersivas del cuerpo a través de la mezcla de reflejos reales e imaginarios. El velo semitransparente presenta cierta elasticidad que contribuye a la metamorfosis. El velo es deformado por el espectador y recupera su rigidez cuando este deja de tocarlo. Esta obra ofrece un viaje onírico por medio de la interacción con este velo. Es una especie de piel sensitiva, como la interfaz táctil de un sueño. La exploración de la profundidad en el velo revela diferentes universos, sustancias orgánicas, líquidas o incandescentes”. Gregory Lasserre y Anaïs Met den Ancxt¹⁹



Metamorph (2014). Gregory Lasserre y Anaïs met den Ancxt



The Treachery of Sanctuary (2014). Chris Milk

También a través de la video-detección encontramos la célebre *The Treachery of Sanctuary* (2014), de **Chris Milk**. En esta instalación una cámara detecta y proyecta la silueta del espectador pero transforma sus miembros en alas, haciéndole sentir como un ave, o desintegra su cuerpo en una bandada de pájaros.

Performance

Dentro del apartado del arte performativo digital quisiéramos destacar el trabajo de **Lisa Park**, en concreto su célebre obra *Eunoia* (2013). En esta obra, Park se coloca sobre la cabeza un sensor de encefalografía de los que se utilizan para medir la actividad cerebral. A continuación un software se encarga de separar las diferentes ondas producidas por el cerebro -ondas alfa, ondas beta, ondas delta- y cada una de dichas ondas es conectada a un diferente altavoz sobre el que dispone una lámina de agua. De esta manera con su pensamiento, con las ondas de su pensamiento, es capaz de provocar el movimiento del agua. El agua salta, vibra, parece bailar, y este movimiento lo provoca la artista literalmente con su pensamiento. Diferentes estados de relajación, de concentración, de meditación o de memoria generan ondas distintas, que se traducen en diferentes movimientos del agua²⁰.

¹⁹ La obra *Metamorph* (2014) puede ser contemplada en: <https://youtu.be/1ogQLzSpLl0>

²⁰ La obra *Eunoia* (2013) puede ser contemplada en: <https://www.thelisapark.com/work/eunoia>

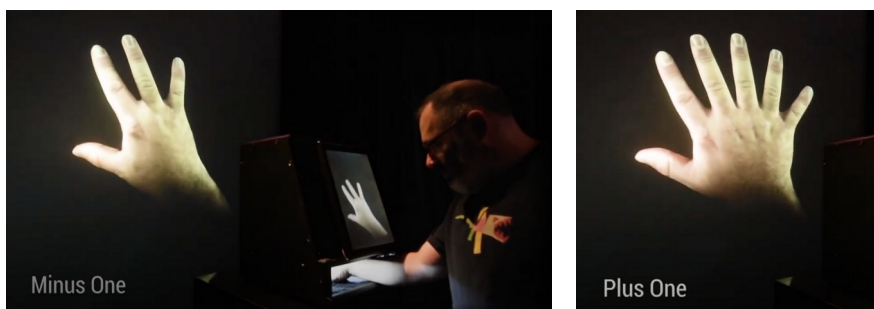
“En *Eunoia* llevo un dispositivo que mide mi actividad cerebral y traduzco dichos datos a ondas de sonido que hacen vibrar varios discos con agua dispuestos sobre unos altavoces, haciendo visible y audible mi estado de consciencia. La intensidad del sonido reproduce la intensidad de mis propias emociones detectadas por los sensores. Como resultado, el agua responde en tiempo real con la formación de diferentes ondas y vibraciones, produciendo patrones completamente impredecibles”. Lisa Park



Eunoia (2014). Lisa Park

Realidad Aumentada y Realidad Virtual

Por Realidad Aumentada entendemos aquellas propuestas que trabajan superponiendo una capa de información virtual sobre la propia información real percibida por los sentidos. Un notable ejemplo lo podemos observar en la obra *Augmented Hand* (2015) de **Golan Levin, Christine Sugrue y Kyle McDonald**, consistente en un dispositivo en el que el espectador introduce su mano y esta es visible a través de una pantalla. Entre medias, un software transforma, altera dicha mano añadiendo o suprimiendo dedos, cambiando su longitud o habilitando articulaciones extrañas, en definitiva, provocando una mutación de tu propio cuerpo. La mano sigues reconociéndola como propia y la puedes mover de forma natural, pero la nueva mutación provoca una sensación inquietante²¹.



Augmented Hand (2015). Golan Levin, Christine Sugrue y Kyle MacDonald

²¹ La obra *Augmented Hand* (2015) puede ser contemplada en: <https://youtu.be/BducsMORr9U>

“La serie *Augmented Hand* presente un software interactivo que en tiempo real produce transformaciones lúdicas, oníricas y extrañas de las manos del observador. Concebida como una herramienta para confundir nuestra cognición y para explorar las nuevas posibilidades del cuerpo digital, consiste en una caja en la que un visitante inserta su mano y una pantalla que muestra su mano ‘reinventada’, alterada por transformaciones estructurales dinámicas. Las mutaciones operan dentro del espacio lógico de la mano misma, realizando visualizaciones conscientes de la mano que alteran la estructura profunda de cómo parece funcionar nuestra mano. Hemos desarrollado cerca de veinte transformaciones diferentes. Algunas de ellas realizan cambios estructurales contando y pegando partes del cuerpo del espectador, otras otorgan a la mano una nueva plasticidad y otras aportan una nueva anatomía donde el comportamiento resultante es una negociación dinámica entre el visitante y el algoritmo”. Golan Levin, Christine Sugrue y Kyle McDonald

Por otro lado, la Realidad Virtual consiste en una proyección 360° que es percibida por el espectador a través de un casco que detecta los movimientos de su cabeza, por lo que este puede dirigir su mirada libremente. Lo que esta tecnología viene a plantear es una liberación del punto de vista, que hasta la fecha siempre había sido impuesto por el artista, y que ahora puede ser definido a libertad por el espectador, que adquiere el dominio para dirigir a voluntad su mirada. De entre las muchas propuestas contemporáneas que implican esta tecnología quisiéramos destacar **Hyperplanes of Simultaneity** (2016) de Fabio Giampietro y Alessio De Vecchi. La obra parte de una pintura realizada a lápiz y pincel por Giampietro que luego es digitalizada y proyectada sobre una geometría 3D y exportada al casco de realidad virtual de modo que el espectador puede explorar la pintura en 360°.



Hyperplanes of Simultaneity (2016). Fabio Giampietro y Alessio De Vecchi

“*Hyperplanes of Simultaneity* es un proyecto sobre los límites del arte, un diálogo entre pasado y futuro. Este trabajo funde la tradición de la pintura con las tecnologías más innovadoras, conjugando los planos del espacio y el tiempo y aniquilando la distancia contemplativa entre los sentidos del espectador y la realidad de la obra de arte. La dilatación virtual de la pintura invita al espectador a experimentar su realidad dentro de

los límites recién explorados, recurriendo a todos los recursos posibles de experiencia psicosensorial”. Fabio Giampietro y Alessio De Vecchi

Temas en el Arte Digital

A modo de resumen me gustaría concluir esta introducción al Arte Digital extrayendo los temas que con mayor frecuencia están siendo explorados por esta nueva disciplina, con la esperanza de que puedan servir de inspiración para futuros artistas que definirán el arte en las décadas venideras. Los principales temas que están inspirando a artistas digitales son:

- Ciencia, biología
- Vida artificial
- Inteligencia artificial, algoritmos inteligentes
- Telepresencia y Telerobótica
- Cuerpo e identidad
- Visualización de datos y Mapping
- Juegos
- Móviles y los medios localizadores
- Activismo y Hacktivismo
- Texto y generación virtual de palabras y lenguajes

Bibliografía

Sobre arte digital:

- Lieser, W. (2009). *Arte Digital*. Ullmann Publishing. **disponible en Biblioteca Complutense - Catálogo Cisne**
- Wands, B. (2007). *Art of the Digital Age*. Thames and Hudson Ltd. **disponible en Biblioteca Complutense - Catálogo Cisne**

Sobre programación:

- Greenberg, I., Xu, D. and Kumar, D. (2013). *Processing: Creative Coding and Generative Art in Processing 2*. Springer Professional. **disponible en Biblioteca Complutense - Catálogo Cisne**
- Pearson, M. (2011). *Generative Art. A Practical Guide Using Processing*. Manning Publications.
- Reas, C and Fry, B. (2007). *Processing. A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*. MIT Press. **disponible en Biblioteca Complutense - Catálogo Cisne**
- Shiffmann, D. (2012). *The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing*. The Nature of Code Publ. **descarga gratuita en <https://natureofcode.com>**



